

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013062

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

Int.Cl.

H05K 7/20

Application number : 10-174319

(71)Applicant : DENSO CORP

Date of filing : 22.06.1998

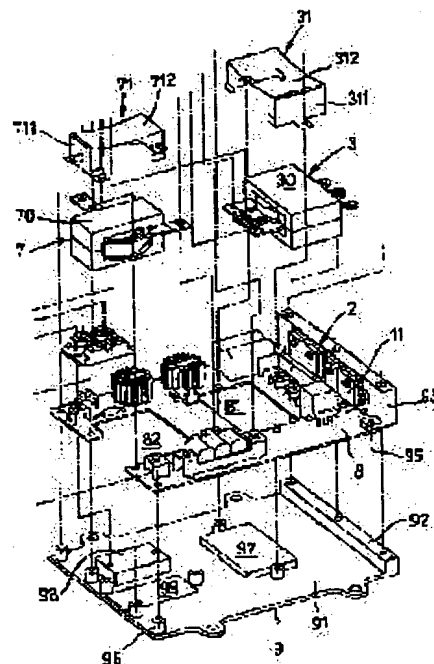
(72)Inventor : MATSUMAE HIROSHI

## ELECTRIC CIRCUIT DEVICE

## Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric circuit device which is excellent in routing property of bus bars and terminal connecting property without obstructing cooling property of heat generating components.

SOLUTION: In an electronic circuit device where a wiring board 8 for mounting circuit elements is arranged above a base plate 9 for retaining heat generating components 3, 7 in parallel with the base plate, heights of a plurality of heat generating component retaining surfaces 97-99 of the base plate 9 which retain the respective heat generating components 3, 7 are adjusted so as to be different with each other. Terminal heights of the respective heat generating components 3, 7 can be freely adjusted while being made to coincide with the heights of connecting terminals of a wiring board side, so that arrangement and shapes of the connecting terminals (connecting means of a wiring board side) like bus bars are simplified, and design freedom can be increased.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

27.07.2000

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

3438862

Date of registration]

13.06.2003

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

NOTICES \*

~~The Patent Office is not responsible for any~~  
~~errors caused by the use of this translation.~~

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
 \*\* shows the word which can not be translated.  
 In the drawings, any words are not translated.

---

 CLAIMS
 

---

Claim(s)]

Claim 1] The wiring substrate with which the circuit element of the electronic circuitry containing two or more exoergic components is mounted in a component side, It has the base plate made from a metal plate which supports said wiring substrate, separating predetermined spacing to the anti-component side of said wiring substrate, and facing it. In the electronic-circuitry equipment which projects the terminal of said exoergic component to the component-side side of said wiring substrate, and is connected to the connection terminal by the side of the component side of said wiring substrate the base of two or more of said exoergic components Electronic-circuitry equipment characterized by being stuck in the exoergic components support side which has height which is prepared in the principal plane by the side of wiring substrate of said base plate, and is mutually different.

Claim 2] It is electronic-circuitry equipment which the height of said exoergic components support side is adjusted in electronic-circuitry equipment according to claim 1 by the height to which the terminal of said exoergic component to support laps with said connection terminal, and is characterized by connecting the terminal of said exoergic component to the connection terminal of busbar installed in the component-side side of said wiring substrate.

Claim 3] It is electronic-circuitry equipment characterized by having projected to the component-side side of said wiring substrate from the hole or the notching section by which said exoergic component was prepared in said wiring substrate in electronic-circuitry equipment according to claim 1 or 2.

Claim 4] It has the base plate made from a metal plate which is installed in said anti-component side and parallel, and is said wiring substrate, the circuit element of an electronic circuitry separating predetermined spacing to the anti-component side of the wiring substrate mounted in a component side, and said wiring substrate, and facing it. In the electronic-circuitry equipment which has the conductor layer for terminal strapping to which said wiring substrate is mounted in the component side of said wiring substrate, and the terminal of said circuit element is fixed said base plate electronic-circuitry equipment characterized by having the heights for cooling to which it is located in the rear-face side of said conductor layer for terminal strapping, and is stuck by the anti-component side of said wiring substrate possible electric insulation ] to said conductor layer for terminal strapping.

---

 Translation done.]

NOTICES \*

The Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## TAILED DESCRIPTION

Tailed Description of the Invention]

01]

Field of the Invention] This invention relates to the electronic-circuitry equipment which has the exoergic components which are prepared in contact with a metal member and perform heat transfer cooling through this metal member.

02]

Description of the Prior Art] The DC-DC converter circuit for power has the rectifier circuit which rectifies the output of the transformer which changes the output voltage of the inverter circuit which changes the direct current power outputted into alternating current power, and an inverter circuit, and a transformer, and the output smoothing circuit which graduates the output voltage of a rectifier circuit as known from the former. Moreover, preparing an input smoothing circuit for smoothing of the input current of an inverter circuit is also performed well.

03] Usually other passive circuit elements which the power SWITCHING component of an inverter circuit at least fixed to a wiring substrate through a metal member for cooling or a heat sink among the above-mentioned components which constitute the DC-DC converter circuit for power, and constitute a DC-DC converter circuit are mounted in a wiring substrate.

04]

Problem(s) to be Solved by the Invention] However, respectively, height differed and the terminal strapping using busbar was not easy for the full-wave-rectifier-circuit module which are main exoergic components among each passive circuit elements which constitute the DC-DC converter circuit for power (only henceforth a DC-DC converter circuit), transformer, and the choke coil.

05] although crookedness processing of the busbar can also be carried out intricately, in that case, it is alike occasionally, it carries out, and the case where it is hard coming to do a terminal strapping activity arises. Moreover, since the height was high as compared with other passive circuit elements, the configuration of the busbar which connects the terminal of these transformers or a choke coil and other passive circuit elements was complicated, and the transformer and the choke coil had the fault that a space requirement increased.

06] Moreover, since weight was large as compared with other passive circuit elements, these transformers or a choke coil needed to raise the reinforcement of the wiring substrate which supports it. Furthermore, the transformer or the choke coil also had the problem that a life was restricted for the generation of heat. It sets it as the purpose to offer the electronic-circuitry equipment which is excellent in the leading-about nature of busbar, and terminal strapping nature, without making this invention in view of the above-mentioned trouble, and checking the cooling nature of exoergic components.

07] Next, improvement in the cooling nature according [ a snubber circuit chip etc. ] to the generation of heat is desired, the circuit element, for example, above-mentioned DC-DC converter equipment, mounted in the wiring substrate. It sets it as other purposes to offer the electronic-circuitry equipment which can improve the cooling nature of wiring substrate mounting components, this invention being made in view of the above-mentioned trouble, and avoiding complication of structure and a production process.

08]

Means for Solving the Problem] With DC-DC converter equipment according to claim 1 In the electronic-circuitry equipment with which it comes to prepare the wiring substrate for circuit element mounting in it and parallel in the base-plate upper part for exoergic components support Since height which is different in two or more exoergic components support sides of the base plate which supports different exoergic components can be freely set up according to an individual The terminal height of each exoergic component can be freely adjusted according to the height of the connection terminal by the side of a wiring substrate, arrangement of connection terminals (connecting means by the

of a wiring substrate), such as busbar, and a configuration can be simplified, and a design degree of freedom can be eased. Moreover, since the base of exoergic components is stuck to the exoergic components support side of a metal plate, the cooling nature of exoergic components does not deteriorate. Furthermore, since exoergic components are mounted to the base plate of a wiring substrate lower part, even if exoergic components are the amounts of Oshige, do not need to raise the reinforcement of a wiring substrate. After all, the electronic-circuitry equipment which is excellent in the leading-about nature of busbar and terminal strapping nature can be realized, without checking the leading nature of exoergic components according to this configuration.

9] According to the configuration according to claim 2, in electronic-circuitry equipment according to claim 1, the height of an exoergic components support side is further adjusted by the height to which the terminal of the exoergic components to support laps with a connection terminal, and the terminal of exoergic components is connected to the connection terminal of busbar installed in the component-side side of a wiring substrate. If it does in this way, connection of the terminal of exoergic components will become simple, without devising the connection terminal structure by the side of a wiring substrate, even if the height of exoergic components varies variously.

10] According to the configuration according to claim 3, in electronic-circuitry equipment according to claim 1 or 2, exoergic components are further projected from the hole prepared in the wiring substrate, or the notching section at the component-side side of a wiring substrate. If it does in this way, that what is necessary is just to prepare the connection terminal by the side of a wiring substrate in either location of the hole of a wiring substrate, or the perimeter of the notching section where exoergic components are inserted, connection between a connection terminal and the terminal of exoergic components can become easy, the leading-about degree of freedom of the wiring member connected to a connection terminal or it can improve, and the circuit element arrangement degree of freedom on a wiring substrate can be increased. Moreover, possibility of realizing reduction of the wiring resistance loss by the simplification of the above-mentioned wiring member increases.

11] According to electronic-circuitry equipment according to claim 4, parallel arrangement of the base plate for the protection for cooling or wiring substrate protection is carried out at a wiring substrate, and the conductor layer for terminal strapping by which the terminal of a circuit element is fixed to a wiring substrate is prepared in the rear-face side of the wiring substrate with which a circuit element is mounted in a component side. Furthermore, a base plate has the heights for cooling to which it is located in the rear-face side of the conductor layer for terminal strapping, and is stuck by the component-side side of a wiring substrate possible [ electric insulation ] to the conductor layer for terminal strapping.

12] If it does in this way, since the heat produced in the circuit element mounted in the wiring substrate applies correspondingly and leads the conductor layer for terminal strapping, and the electric insulation section from the terminal and is transmitted to the heights for cooling of a base plate, it can cool the circuit element on a wiring substrate.

13] [mode for inventing] The suitable mode of DC-DC converter equipment is explained with reference to the following examples as an example of the electronic-circuitry equipment of this invention.

14] Example 1] The DC-DC converter equipment as an example of the electronic-circuitry equipment of this invention is explained with reference to drawing 1. Drawing 1 is the circuit diagram of this DC-DC converter equipment. This DC-DC converter equipment from the main dc-battery for transit energy accumulation of electricity of an electric vehicle (not shown) It is for carrying out electrical-potential-difference conversion and supplying electric power to auxiliary machinery and the auxiliary machinery dc-battery for control-device electric supply. It connects with DC power supply (not shown). The current the transformer 3 which changes the output voltage of the input smoothing circuit 1 to a suitable voltage, the inverter circuit 2 which changes into alternating current power the direct current power inputted from the output smoothing circuit 1, and an inverter circuit 2, and the full-wave-rectifier-circuit module 4 which rectifies the output of a transformer 3 -- and The inverter circuit which has the output smoothing circuit 5 which graduates the output voltage of the full-wave-rectifier-circuit module 4 is used as the main component. Furthermore, it has a controller, a current sensor, etc. which control an inverter circuit 2, and the output smoothing circuit 5 consists of a smoothing capacitor 6 and a choke coil 7.

15] Furthermore, this DC-DC converter equipment has the wiring substrate 8 and base plate (metal member as used in the field of this invention) 9 for mounting the above-mentioned components and a circuit element, as shown in drawing 2 which is a perspective view. Between each part article or circuit elements is sewn in the component side of wiring substrate 8, and much busbars 10 are installed in it. an inverter circuit 2 -- as everyone knows -- four IGBT modules (power SWITCHINGU component) 11 -- the so-called H bridge configuration -- carrying out -- becoming -- carry -- the IGBT module 11 comes to carry out antiparallel connection of IGBT and the flyback diode

16] The wiring substrate 8 consists of a multilayer alumina substrate with which the components and circuit elements other than full-wave-rectifier-circuit module 4, IGBT module 11, transformer 3, and choke coil 7 are mounted in a component-side. In order to mount each part article and a circuit element in the wiring substrate 8, as shown in drawing 1, a terminal is inserted in the hole established in the wiring substrate 8, and it is carried out by carrying out solder mobilization by the anti-component-side side of the wiring substrate 8.

17] The line set up by the right angle with parallel Itabe 91 towards the wiring substrate 8 side from the shorter side parallel Itabe 91 of the shape of a thick plate which a base plate 9 is an aluminum member, and approaches the anti-component side of the wiring substrate 8, and is installed in it and parallel, and parallel Itabe 91 -- it consists of a height and the power SWITCHINGU component support plate section 93. the power SWITCHINGU component support plate section 93 -- the principal plane by the side of the wiring substrate 8 -- every of an inverter circuit 2 -- the heat sink in which the IGBT module 11 is carried -- it is -- a line -- it \*\*\*\*\* to the top face of a height 92, and was concluded 94, and thereby, parallel Itabe 91 of a base plate 9 separated predetermined spacing to the anti-component side of the wiring substrate 8, and has met it. Therefore, parallel Itabe 91 of a base plate 9 also has the function as a heat sink of the IGBT module 11 while having the case function to protect the anti-component side of the wiring substrate 8.

18] One side of the wiring substrate 8 was concluded by the wiring substrate support projection 95 installed in parallel with the wiring substrate 8 from the power SWITCHINGU component support plate section 93 to the wiring substrate 8 side, it was concluded by the wiring substrate support projection 96 by which the other parts of the wiring substrate 8 are also set up towards the wiring substrate 8 side from parallel Itabe 91, and this has achieved [ base plate / also in the function which supports the wiring substrate 8.

19] As shown in the wiring substrate 8 at drawing 3 and drawing 4, the pore 81 for transformer 3 insertion, and the full-wave-rectifier-circuit module 4 and the notching section 82 for choke coil 7 insertion are prepared. The transformer 3 was inserted in the pore 81 and the base has sat down in the plinth section 97 for transformers which protruded on parallel Itabe's 91 top face. The full-wave-rectifier-circuit module 4 was inserted in the notching section 82, and the base has sat down in the plinth section 98 which protruded on parallel Itabe's 91 top face. The choke coil 7 adjoined the full-wave-rectifier-circuit module 4, was inserted in the notching section 82, and the base has sat down in the plinth section 99 which protruded on parallel Itabe's 91 top face. That is, a base plate 9 also has the function which supports the full-wave-rectifier-circuit module 4 which are large exoergic components, and radiates heat while having the function which supports the transformer 3 and choke coil 7 which are the amount components of Oshige.

20] Although the full-wave-rectifier-circuit module 4 is concluded by the tapped hole drilled on the plinth section 98, since the lower part of a transformer 3 and a choke coil 7 is a core, it is not concluded by the plinth sections 97 and 99. The height of each plinth sections 97-99 is formed, respectively so that it may differ, and an important thing has it in the point that the terminal of the full-wave-rectifier-circuit module 4 carried on them, a transformer 3, and a choke coil 7 overlap now with each busbar 10 of the component-side upper part of the wiring substrate 8, respectively for conclusion 1.

21] The transformer 3 has tripod form Core 30 looped around the primary coil and the secondary coil, and the core presser-foot plate 31 is put on this tripod form Core 30. The core presser-foot plate 31 is a portal sheet metal member which has the side plate section 311 of the pair set up from the wiring substrate 8 along the side face of tripod form Core 30, and the top-plate section 312 which is prepared between both-sides Itabe's 311 tips, and is close to the top face of tripod form Core 30. Both-sides Itabe 311 is concluded by parallel Itabe 91 of a base plate 9 according to \*\*\*\*\* which penetrates the wiring substrate 8, and, thereby, the transformer 3 is being fixed to the wiring substrate 8 and the base plate 9. A center section curves towards a transformer 3 side, and the top-plate section 312 turns a transformer 3 to parallel Itabe 91 of a base plate 9, and is carrying out elastic energization.

22] The choke coil 7 has the tripod form core 70 looped around the coil, and the core presser-foot plate 71 is put on this tripod form core 70. The core presser-foot plate 71 is a portal sheet metal member which has the side plate section 711 of the pair set up from the wiring substrate 8 along the side face of the tripod form core 70, and the top-plate section 712 which is prepared between both-sides Itabe's 711 tips, and is close to the top face of the tripod form core 70. Both-sides Itabe 711 is concluded by parallel Itabe 91 of a base plate 9 according to \*\*\*\*\* which penetrates the wiring substrate 8, and, thereby, the choke coil 7 is being fixed to the wiring substrate 8 and the base plate 9. A center section curves towards a choke coil 7 side, and the top-plate section 712 turns a choke coil 7 to parallel Itabe 91 of a base plate 9 and is carrying out elastic energization.

23] Next, the important section assembly sequence of the above-mentioned DC-DC converter equipment is explained below. first, the wiring substrate 8 which mounted required components and a required circuit element, included the power SWITCHINGU component support plate section 93, and connected the IGBT module 11 and the connection conductor layer on a wiring substrate with the wire -- parallel Itabe 91 of a base plate 9, and a line -- it

cludes to a height 92.

24] Next, a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 are attached from the upper ~~the full-wave-rectifier-circuit module 4 is concluded, and the core-presser-foot-plates 31 and 71 are concluded.~~ lly, the terminal of these transformers 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 is concluded to ar 10 etc. The advantage of the DC-DC converter equipment of this example explained above is explained below.

25] The base plate (metal member) 9 which supports a wiring substrate while cooling it in support of the power TCHINGU component of an inverter circuit 2 separates predetermined spacing to the anti-component side of the ng substrate 8, and protects it. Furthermore, a base plate 9 can be stuck to the base of a transformer 3 or a choke coil d can perform the support and cooling. Moreover, since it has a core and the terminal of this transformer 3 by ch the back becomes high, and a choke coil 7 can shift to the wiring substrate 8 side by the clearance of a base plate d the wiring substrate 8, connection between the components of others with the low back mounted in the wiring strate 8, a circuit element, and the terminal of a transformer 3 or a choke coil 7 becomes easy.

26] Since it is moreover stuck to a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 by illel Itabe 91 of a base plate 9 through the hole and the notching section of the wiring substrate 8, as compared with case where these components, such as a transformer 3, are prepared in the perimeter of the wiring substrate 8, it can are in a suitable location on wiring, the tooth-space allocation and wiring leading about between each part articles presuppose that it is simple, and it is effective also in physique contraction of DC-DC converter equipment. reover, the hole and notching for transformer 3 or choke coil 7 insertion which were prepared in the wiring substrate n be used also as a guide for positioning of a transformer 3 or a choke coil 7.

27] Furthermore, as the top face (exoergic components support side) of the plinth sections 97-99 of the base plate ch supports a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7, i.e., each exoergic ponent, is shown in drawing 4, it can be set as mutually different height and, thereby, the terminal of these exoergic ponents can be easily concluded by each busbar 10 of the base-plate 9 upper part, respectively. Moreover, the ctiveness that each exoergic component is forced on parallel Itabe 91 of a base plate 9, and thermal resistance can be ced by this conclusion also does so.

28] Furthermore, these plinth sections 97-99 can be produced by the aluminum dies casting of a base plate 9, and do complicate a production process. (Deformation mode) In addition, although the exoergic components support side ; made into the top face of the plinth sections (heights for cooling) 97-99 in the above-mentioned example, of course, ; good also as a base cut in parallel Itabe 91, and, of course, good also considering one of the exoergic components port sides as parallel Itabe's 91 principal plane.

29] ample 2] The electronic-circuitry equipment of other examples is explained with reference to drawing 5. Since this mple changes some DC-DC converters of an example 1, it explains only a changed part. The terminals 101 and 102 chip 100 are being fixed to the beer halls 81a and 82a of wiring substrate 8a by soldering from a background, and se terminals 101 and 102 are connected to the solder layers (conductor layer for terminal strapping) 103 and 104 alled in the anti-component side of wiring substrate 8a.

30] Furthermore, these solder layers (conductor layer for terminal strapping) 103 and 104 are projected from parallel e 91a, and are stuck to the top face through the insulating resin film 105 by the flat heights 92a and 93a for cooling, pectively, and, thereby, stripping of the generation of heat of a chip 100 can be carried out to the heights 92a and 93a cooling good through the solder layers 103 and 104 and the insulating resin film 105 from those terminals 101 and 2. In addition, also in this case, the heights 92a and 93a for cooling can be produced by aluminum dies casting, and do complicate a production process.

31] In addition, although considered as the conductor layer for terminal strapping as used in the field of [ the solder ers 103 and 104 by the side of the anti-component side of wiring substrate 8a ] this invention in this example, of rse, it is good also considering the conductor layer inside wiring substrate 8a as this conductor layer for terminal apping, for example.

anslation done.]

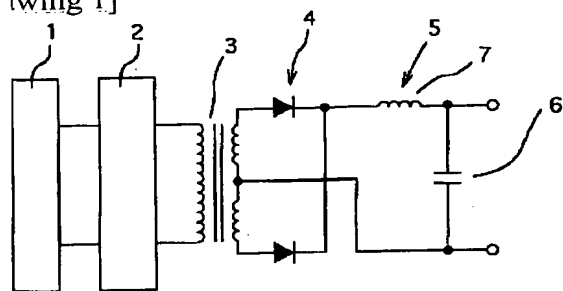
NOTICES \*

The Patent Office is not responsible for any errors caused by the use of this translation.

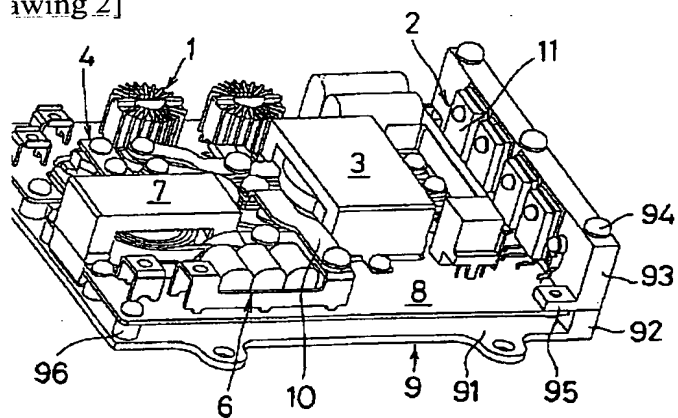
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
 \*\* shows the word which can not be translated.  
 In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

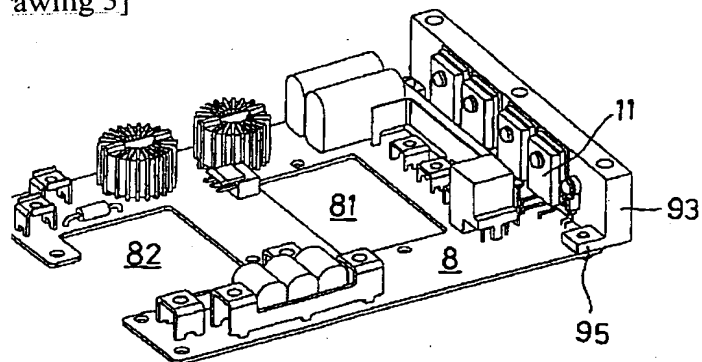
[Drawing 1]



[Drawing 2]

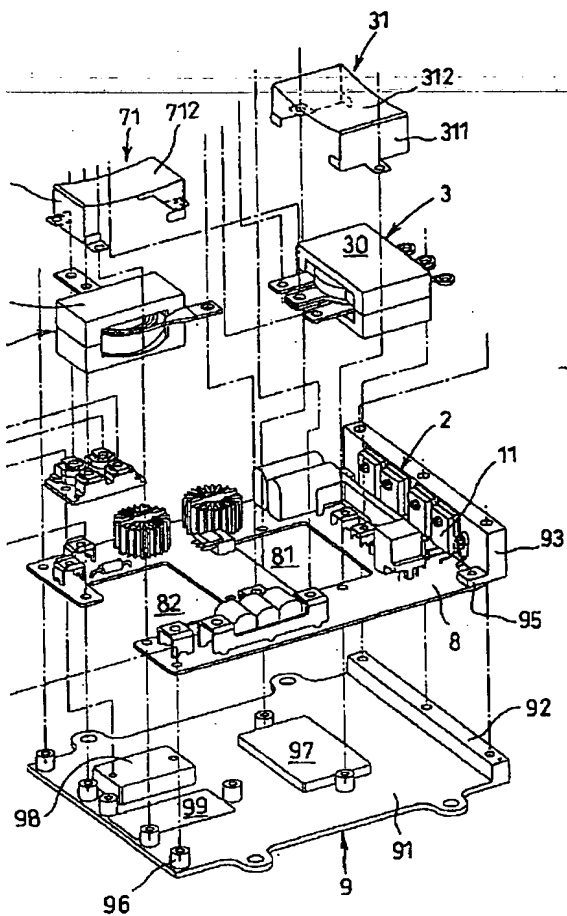


[Drawing 3]

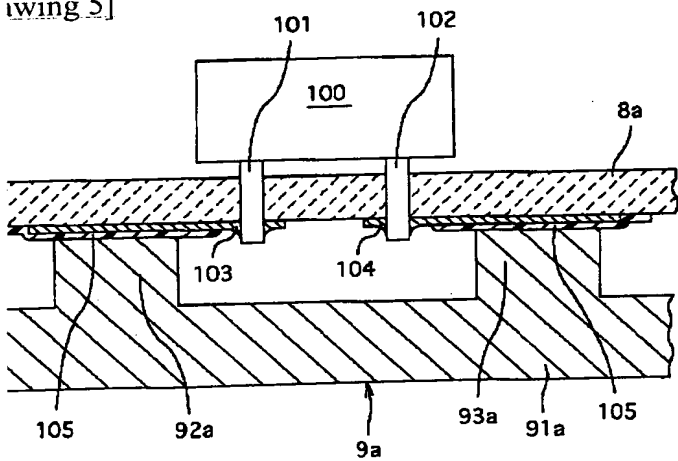


[Drawing 4]





[wing 5]



anslation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13062

(P2000-13062A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

B 5 E 3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-174319

(22) 出願日 平成10年6月22日 (1998.6.22)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 松前 博

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

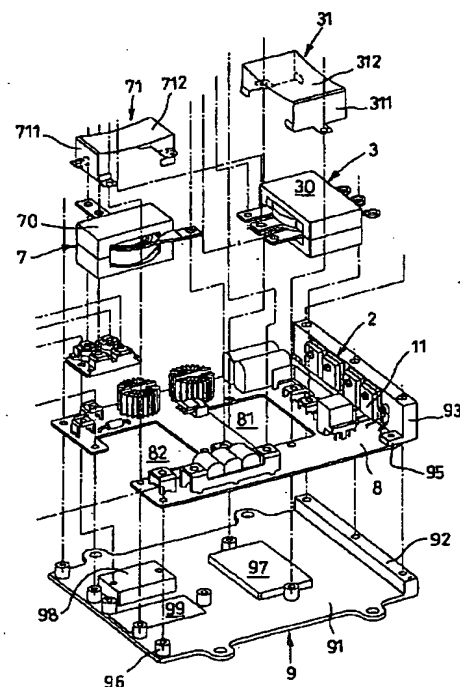
Fターム (参考) 5E322 AA03 AA11 AB02 AB04 AB07  
AB08 EA10

(54) 【発明の名称】 電子回路装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱部品の冷却性を阻害することなく、ブスバーの引きまわし性、端子接続性に優れた電子回路装置を提供すること。

【解決手段】 発熱部品3、4、7担持用のベースプレート9上方にそれと平行に回路素子実装用の配線基板8が設けられてなる電子回路装置において、各発熱部品3、4、7を担持するベースプレート9の複数の発熱部品担持面97~99の高さを互いに異なるように調節する。各発熱部品3、4、7の端子高さを配線基板側の接続端子の高さに合わせて自由に調節することができ、ブスバーなどの接続端子 (配線基板側の接続手段) の配置、形状を簡素化し、設計自由度を増大することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の発熱部品を含む電子回路の回路素子が実装面に実装される配線基板と、前記配線基板の反実装面に所定間隔を隔てて面しつつ前記反実装面と平行に延設されて前記配線基板を固定するとともに前記複数の発熱部品を担持する金属板製のベースプレートとを備え、前記発熱部品の端子は、前記配線基板の実装面側に突出して前記配線基板の実装面側の接続端子に接続されている電子回路装置において、前記複数の発熱部品の底面は、前記ベースプレートの配線基板側の主面に設けられて互いに異なる高さを有する発熱部品担持面に密着されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項2】請求項1記載の電子回路装置において、前記発熱部品担持面の高さは、担持する前記発熱部品の端子が前記接続端子に重なる高さに調節され、前記発熱部品の端子は、前記配線基板の実装面側に延設されるブスバーの接続端子に接続されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の電子回路装置において、前記発熱部品は、前記配線基板に設けられた穴部または切り欠き部から前記配線基板の実装面側に突出していることを特徴とする電子回路装置。

【請求項4】電子回路の回路素子が実装面に実装される配線基板と、前記配線基板の反実装面に所定間隔を隔てて面しつつ前記反実装面と平行に延設されて前記配線基板を固定する金属板製のベースプレートとを備え、前記配線基板は、前記配線基板の実装面に設けられて前記回路素子の端子が固定される端子接続用導体層を有する電子回路装置において、前記ベースプレートは、前記端子接続用導体層の裏面側に位置し、かつ、前記端子接続用導体層に対して電気絶縁可能に前記配線基板の反実装面に密着される冷却用凸部を有することを特徴とする電子回路装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属部材に接して設けられてこの金属部材を通じて伝熱冷却を行う発熱部品を有する電子回路装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から知られているように、電力用DC-DCコンバータ回路は、入力される直流電力を交流電力に変換するインバータ回路、インバータ回路の出力電圧を変更するトランス、トランスの出力を整流する整流回路、及び、整流回路の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路を有している。また、インバータ回路の入力電流の平滑化のために入力平滑回路を設けることも良く行われる。

## 【0003】電力用DC-DCコンバータ回路を構成す

る上記素子のうち少なくともインバータ回路の電力スイッチング素子は冷却やヒートシンクのために金属部材を通じて配線基板に固定され、DC-DCコンバータ回路を構成する他の回路部品は配線基板に実装されるのが通常である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、電力用DC-DCコンバータ回路（以下単にDC-DCコンバータ回路という）を構成する各回路部品のうち、主要な発熱部品である全波整流回路モジュール、トランス、チョークコイルはそれぞれ高さが異なり、ブスバーを用いた端子接続が容易でなかった。

【0005】ブスバーを複雑に屈曲加工することもできるが、その場合には往々にして端子接続作業がやりにくくなる場合が生じる。また、トランスやチョークコイルは他の回路部品に比較してその高さが高いためにこれらトランスやチョークコイルの端子と他の回路部品とを接続するブスバーの形状が複雑化し、必要スペースが増大するという不具合があった。

【0006】また、これらトランスまたはチョークコイルは、他の回路部品に比較して重量が大きいので、それを支持する配線基板の強度を向上させる必要があった。更に、トランスまたはチョークコイルもその発熱のために寿命が制限されるという問題があった。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、発熱部品の冷却性を阻害することなく、ブスバーの引きまわし性、端子接続性に優れた電子回路装置を提供することを、その目的としている。

【0007】次に、配線基板に実装された回路素子たとえば上記DC-DCコンバータ装置ではスナバ回路チップなども、その発熱による冷却性の向上が望まれている。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、構造及び製造工程の複雑化を回避しつつ配線基板実装部品の冷却性を向上可能な電子回路装置を提供することを、他の目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のDC-DCコンバータ装置では、発熱部品担持用のベースプレート上方にそれと平行に回路素子実装用の配線基板が設けられてなる電子回路装置において、異なる発熱部品を担持するベースプレートの複数の発熱部品担持面に異なる高さを個別に自由に設定することができるので、各発熱部品の端子高さを配線基板側の接続端子の高さに合わせて自由に調節することができ、ブスバーなどの接続端子（配線基板側の接続手段）の配置、形状を簡素化し、設計自由度を増大することができる。また、発熱部品の底面は金属製のベースプレートの発熱部品担持面に密着するので、発熱部品の冷却性が劣化することもない。更に、発熱部品は配線基板下方のベースプレートに担持するので、発熱部品が大重量であっても配線基板の強度を

向上させる必要がない。結局、本構成によれば、発熱部品の冷却性を阻害することなく、ブスバーの引きまわし性、端子接続性に優れた電子回路装置を実現することができる。

【0009】請求項2記載の構成によれば請求項1記載の電子回路装置において更に、発熱部品担持面の高さは、担持する発熱部品の端子が接続端子に重なる高さに調節され、発熱部品の端子は、配線基板の実装面側に延設されるブスバーの接続端子に接続される。このようにすれば、発熱部品の高さが種々ばらついても配線基板側の接続端子構造を工夫することなく発熱部品の端子の接続作業が簡素となる。

【0010】請求項3記載の構成によれば請求項1又は2記載の電子回路装置において更に、発熱部品は、配線基板に設けられた穴部または切り欠き部から配線基板の実装面側に突出される。このようにすれば、発熱部品が挿入される配線基板の穴や切り欠き部の周囲のいずれかの位置に配線基板側の接続端子を設ければよく、接続端子と発熱部品の端子との接続が容易となり、接続端子やそれに接続される配線部材の引き回し自由度が向上し、配線基板上の回路素子配置自由度が増大させることができる。また、上記配線部材の簡素化による配線抵抗損失の低減を実現する可能性が増大する。

【0011】請求項4記載の電子回路装置によれば、回路素子が実装面に実装される配線基板の裏面側に冷却用又は配線基板保護用のベースプレートが配線基板に平行配置され、配線基板には回路素子の端子が固定される端子接続用導体層が設けられる。更に、ベースプレートは、端子接続用導体層の裏面側に位置し、かつ、端子接続用導体層に対して電気絶縁可能に配線基板の反実装面に密着される冷却用凸部を有する。

【0012】このようにすれば、配線基板に実装された回路素子で生じた熱は、その端子から端子接続用導体層、電気絶縁部を準じ通じてベースプレートの冷却用凸部に伝達されるので、配線基板上の回路素子を良好に冷却することができる。

【0013】

【発明を実施するための態様】本発明の電子回路装置の一例としてDC-DCコンバータ装置の好適な態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0014】

【実施例1】本発明の電子回路装置の実施例としてのDC-DCコンバータ装置を図1を参照して説明する。図1は、このDC-DCコンバータ装置の回路図である。このDC-DCコンバータ装置は、電気自動車の走行エネルギー蓄電用の主バッテリー（図示せず）から、補機及び制御装置給電用の補機バッテリーに電圧変換して給電するためのものであって、直流電源（図示せず）に接続されてその電流を平滑化する入力平滑回路1、入力平滑回路1から入力される直流電力を交流電力に変換するイン

バータ回路2、インバータ回路2の出力電圧を変更するトランス3、トランス3の出力を整流する全波整流回路モジュール4、及び、全波整流回路モジュール4の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路5を有するインバータ回路をその主要な構成要素とし、更に、インバータ回路2を制御するコントローラ、電流センサなどを有し、出力平滑化回路5は平滑コンデンサ6及びチョークコイル7からなる。

【0015】更に、このDC-DCコンバータ装置は、斜視図である図2に示すように、上記部品や回路素子を実装するための配線基板8及びベースプレート（本発明でいう金属部材）9を有している。配線基板8の実装面には、各部品や回路素子の間を縫って多数のブスバー10が延設されている。インバータ回路2は周知のように4個のIGBTモジュール（パワースィッチング素子）11をいわゆるHブリッジ構成してなり、各IGBTモジュール11はIGBTとフライバックダイオードとを逆並列接続してなる。

【0016】配線基板8は、全波整流回路モジュール4、IGBTモジュール11、トランス3及びチョークコイル7以外の部品や回路素子が実装面に実装される多層アルミナ基板からなる。各部品や回路素子を配線基板8に実装するには、図4に示すように、配線基板8に設けたホールに端子を挿入し、配線基板8の反実装面側ではんだ固定して行われる。

【0017】ベースプレート9は、アルミ部材であって、配線基板8の反実装面に近接してそれと平行に延設される厚板状の平行板部91と、平行板部91の短辺から配線基板8側へ向けて平行板部91と直角に立設される線状突起部92と、パワースィッチング素子支持板部93とからなる。パワースィッチング素子支持板部93は、その配線基板8側の主面にインバータ回路2の各IGBTモジュール11が搭載されるヒートシンクであって、線状突起部92の頂面にねじ94により締結され、これにより、ベースプレート9の平行板部91は配線基板8の反実装面に所定間隔を隔てて対面されている。したがって、ベースプレート9の平行板部91は、配線基板8の反実装面を保護するケース機能を有するとともに、IGBTモジュール11の放熱板としての機能も有している。

【0018】配線基板8の一辺は、パワースィッチング素子支持板部93から配線基板8側へ配線基板8と平行に延設される配線基板支持突起95に締結され、配線基板8の他部位も、平行板部91から配線基板8側へ向けて立設される配線基板支持突起96に締結され、これにより、ベースプレート9は、配線基板8を支持する機能も果たしている。

【0019】配線基板8には、図3、図4に示すように、トランス3挿入用の孔部81と、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7挿入用の切り欠き部82

とが設けられている。トランス3は孔部81に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設されたトランス用台座部97に着座されている。全波整流回路モジュール4は切り欠き部82に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設された台座部98に着座されている。チョークコイル7は全波整流回路モジュール4に隣接して切り欠き部82に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設された台座部99に着座されている。すなわち、ベースプレート9は大量部品であるトランス3及びチョークコイル7を担持する機能を有するとともに、大発熱部品である全波整流回路モジュール4を支持し放熱する機能も有する。

【0020】全波整流回路モジュール4は台座部98上に穿設されたねじ穴に締結されるが、トランス3およびチョークコイル7の下部はコアであるので台座部97、99に締結されない。ここで重要なことは、各台座部97～99の高さはそれぞれ異なるように形成されて、それらの上に搭載された全波整流回路モジュール4、トランス3およびチョークコイル7の端子が、締結のために配線基板8の実装面上方の各ブスバー10にそれぞれ重なることができるようになっている点にある。

【0021】トランス3は、一次コイル及び二次コイルが巻装された三脚形コア30を有しており、この、三脚形コア30の上にコア押さえプレート31が被せられている。コア押さえプレート31は、三脚形コア30の側面に沿って配線基板8から立設される一対の側板部311と、両側板部311の先端間に設けられて三脚形コア30の頂面に密接する天板部312とを有する門形薄板金属部材である。両側板部311は、配線基板8を貫通するねじによりベースプレート9の平行板部91に締結され、これによりトランス3が配線基板8及びベースプレート9に固定されている。天板部312は、中央部がトランス3側に向けて湾曲してトランス3をベースプレート9の平行板部91に向けて弾性付勢している。

【0022】チョークコイル7は、コイルが巻装された三脚形コア70を有しており、この、三脚形コア70の上にコア押さえプレート71が被せられている。コア押さえプレート71は、三脚形コア70の側面に沿って配線基板8から立設される一対の側板部711と、両側板部711の先端間に設けられて三脚形コア70の頂面に密接する天板部712とを有する門形薄板金属部材である。両側板部711は、配線基板8を貫通するねじによりベースプレート9の平行板部91に締結され、これによりチョークコイル7が配線基板8及びベースプレート9に固定されている。天板部712は、中央部がチョークコイル7側に向けて湾曲してチョークコイル7をベースプレート9の平行板部91に向けて弾性付勢している。

【0023】次に、上記DC-DCコンバータ装置の要部組み立て順序を以下に説明する。まず、必要な部品や

回路素子を実装し、パワースwitchング素子支持板部93を締結し、IGBTモジュール11と配線基板8上の接続導体層とをワイヤで接続した配線基板8を、ベースプレート9の平行板部91、線状突起部92に締結する。

【0024】次に、トランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7を上方から取り付け、全波整流回路モジュール4を締結し、コア押さえプレート31、71を締結する。最後に、これらトランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7の端子をブスバー10などに締結する。以上説明した本実施例のDC-DCコンバータ装置の利点を以下に説明する。

【0025】インバータ回路2のパワースwitchング素子を支持してそれを冷却するとともに配線基板を支持するベースプレート（金属部材）9は、配線基板8の反実装面に所定間隔を隔ててそれを保護する。更に、ベースプレート9はトランス3またはチョークコイル7の底面に密着して、その支持、冷却を行うことができる。また、コアをもつため背が高くなるこのトランス3及びチョークコイル7の端子が、ベースプレート9と配線基板8との隙間分だけ、配線基板8側にシフトすることができるので、配線基板8に実装される背が低いその他の部品や回路素子とトランス3やチョークコイル7の端子との接続が容易となる。

【0026】その上、トランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7が配線基板8の穴部や切り欠き部を通じてベースプレート9の平行板部91に密着されるので、トランス3などのこれらの部品を配線基板8の周囲に設ける場合に比較して配線上、適切な場所に設けることができ、各部品間のスペース配分や配線引き回しが簡素とすることができ、DC-DCコンバータ装置の体格縮小にも有効である。また、配線基板8に設けられたトランス3またはチョークコイル7挿入用の穴や切り欠きは、トランス3またはチョークコイル7の位置決め用のガイドとしても用いることができる。

【0027】更に、トランス3、全波整流回路モジュール4およびチョークコイル7すなわち各発熱部品を担持するベースプレートの台座部97～99の頂面（発熱部品担持面）は、図4に示すように、互いに異なる高さに設定されて、これにより、これら発熱部品の端子がベースプレート9上方の各ブスバー10にそれぞれ容易に締結されることができる。また、この締結により、各発熱部品をベースプレート9の平行板部91に押し付けて伝熱抵抗を低減できる効果も奏する。

【0028】また更に、これら台座部97～99は、ベースプレート9のアルミダイキャストにより作製することができ、製造工程を複雑化することがない。（変形態様）なお、上記実施例では、発熱部品担持面は台座部（冷却用凸部）97～99の頂面としたが、平行板部91に凹設した底面としてもよいことはもちろんであり、発熱部品担持面の一つを平行板部91の主面としてもよ

いことはもちろんである。

【0029】

【実施例2】他の実施例の電子回路装置を図5を参照して説明する。この実施例は、実施例1のDC-DCコンバータの一部を変更したものであるので、変更点のみ説明する。配線基板8aのビアホール81a、82aにはチップ部品100の端子101、102が裏側からのはんだ付けにより固定されており、これら端子101、102は配線基板8aの反実装面に延設されたはんだ層（端子接続用導体層）103、104に接続されている。

【0030】更に、このはんだ層（端子接続用導体層）103、104は、平行板部91aから突出して頂面が平坦である冷却用凸部92a、93aにそれぞれ絶縁樹脂フィルム105を通じて密着されており、これにより、チップ部品100の発熱はその端子101、102からはんだ層103、104、絶縁樹脂フィルム105を通じて冷却用凸部92a、93aに良好に放散されることができる。なおこの場合にも、冷却用凸部92a、93aは、アルミダイキャストにより作製することができ、製造工程を複雑化することがない。

【0031】なお、この実施例では、配線基板8aの反実装面側のはんだ層103、104を本発明でいう端子

接続用導体層としたが、たとえば、配線基板8aの内部の導体層をこの端子接続用導体層としてもよいことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のDC-DCコンバータ装置の一実施例を示す回路図である。

【図2】 図1に示すDC-DCコンバータ装置の斜視図である。

【図3】 図2に示すDC-DCコンバータ装置の一部斜視図である。

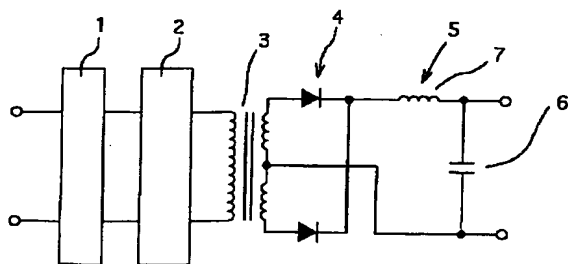
【図4】 図2に示すDC-DCコンバータ装置の分解斜視図である。

【図5】 本発明のDC-DCコンバータ装置の他の実施例を示す部分縦断面図である。

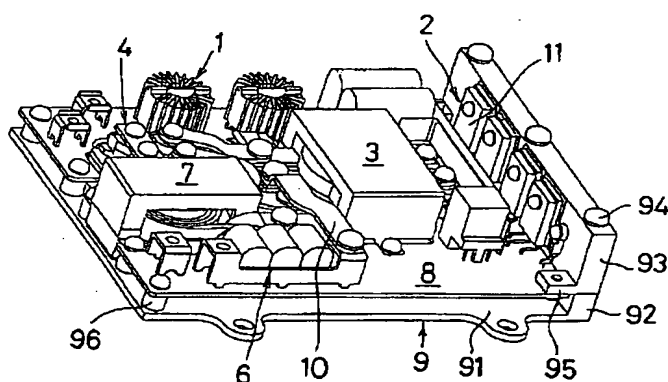
【符号の説明】

3はトランス（発熱部品）、4は全波整流回路モジュール（発熱部品）、7はチョークコイル（発熱部品）、8、8aは配線基板、9、9aはベースプレート、10はブスバー、97～99は台座部、81は配線基板8の穴部、82は配線基板8の切り欠き部、103、104ははんだ層（端子接続用導体層）、92a、93aは冷却用凸部

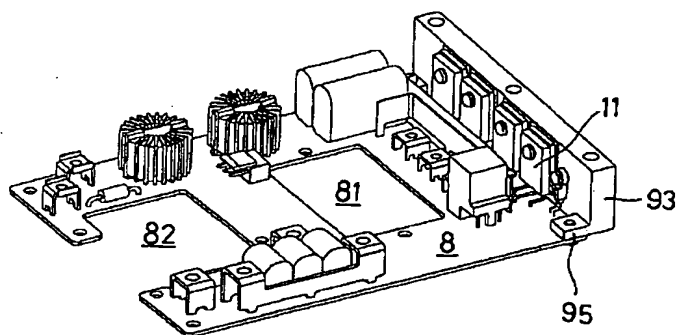
【図1】



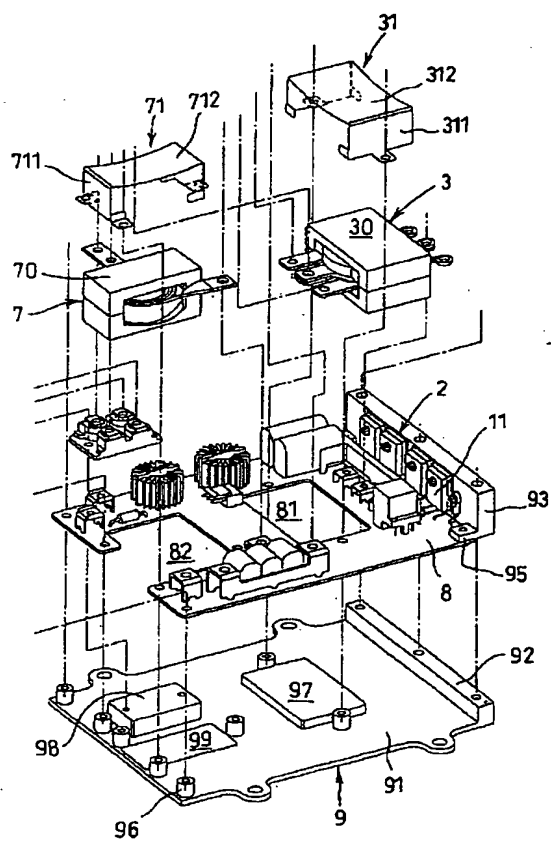
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

